

'03年07月10日(木)18時19分 発行:OBLON

発行:YKI PATENT ATTORNEYS

R:307

P. 37

esp@cenet - Document Bibliography and Abstract — FINE PA... http://12.espacenet.com/espacenet/abstract?CY=ep&LG=en&...

FINE PATTERN FORMATION OF SINGLE CRYSTAL OR POLYCRYSTALLINE SILICON

Patent Number: JP63051641
 Publication date: 1988-03-04
 Inventor(s): IKEGAMI NAOKATSU; others:
 01
 Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD
 Requested Patent: JP63051641
 Application Number: JP19860194044 19860821
 Priority Number(s):
 IPC Classification: H01L21/302
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To enable a fine pattern of single crystal or polycrystalline Si with high precision to be formed easily in simplified processes by a method wherein an etching mask comprising an oxide Si film is directly formed on the surface of single crystal or polycrystalline Si film by means of irradiating said surface with oxygen ion beams.

CONSTITUTION: A polycrystalline Si film 23 is formed on an oxide Si film 22 on an Si substrate 21. A natural oxide film layer 24 is produced on the surface of polycrystalline Si film 23. Thus, the natural oxide film 24 is removed by fluoric acid. Next, the non-etched region of polycrystalline film 23 is irradiated with oxygen ion beams 26 to implant the surface with oxygen ion. Thus, another Si film 26 is formed on the surface of non-etched region of polycrystalline film 23. Next, the polycrystalline Si film 23 is laser-etched using the oxide Si film 26 as a mask. Thus, the polycrystalline Si film 23 is left only below the oxide Si film 26 so that a fine pattern of polycrystalline Si film 23 may be formed. Later, the oxide Si film 26 is removed. Likewise, a fine pattern of single crystal Si film can be formed.

Data supplied from the esp@cenet database - i2

① 日本国特許庁 (JP) ② 特許出願公開
③ 公開特許公報 (A) 昭63-51641

④ Int.Cl.
H 01 L 21/302

識別記号
室内整理番号
N-8223-5F
Z-8223-5F

⑤ 公開 昭和63年(1988)3月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 単結晶または多結晶Si膜の微細パターン形成方法

⑦ 特願 昭61-194044
⑧ 出願 昭61(1986)8月21日

⑨ 発明者 池上尚克 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ⑩ 発明者 金森順 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ⑪ 出願人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
 ⑫ 代理人弁理士菊池弘

明細書

(従来の技術)

1. 発明の名称
単結晶または多結晶Si膜の微細パターン形成方法

2. 特許請求の範囲

(a) 基板上に単結晶または多結晶Si膜を形成する工程と、

(b) その単結晶または多結晶Si膜の非エッチング領域に酸素イオンビームを照射して、該領域の表面化処理Si膜を形成する工程と、

(c) その表面化Si膜をマスクとして単結晶または多結晶Si膜をレーザアシストエッティングし、単結晶または多結晶Si膜の微細パターンを形成する工程とを具備してなる単結晶または多結晶Si膜の微細パターン形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(従来上の利用分野)

この発明は、単結晶または多結晶Si膜をレーザアシストエッティング法により微細パターンに形成する方法に関するものである。

従来、大規模半導体集積回路(以下VLSIと略す)におけるゲート電極材料として、多結晶Siが広く用いられている。また、この多結晶Siのエッティング法として、多結晶Siに対するダメージの少ないレーザアシストエッティング法が最近採用されている。

第3回は、そのレーザアシストエッティングを実施する従来のレーザアシストエッティング装置の一構成例を示す概略図であり、この装置は、イクスアンデント・アブストラクト・オブ・ザ・16th(1984 インターナショナル)コンファレンス・オン・シリコン・スライド・ザバイシス・アンド・マテリアルズ、コーベ(Extended Abstracts of the 16th (1984 International) Conference on Solid State Devices and Materials, Kobe), 1984, PP.441~446に開示されている。

第2回において、1は反応室であり、 Cl_2 ガス(10~100 torr)が導入される。また、その反応室1内の保持体2に被エッティング対象物3例えば

特開昭63-51641(2)

多結晶SIや半結晶SIが保持される。また、エキシマレーザとしてXeCl (308 nm) が用いられ、そのエキシマレーザビーム4が石英窓5を通して前記反応室1内に導入され、被エクシング対象物3に照射される。すると、被エクシング対象物3表面でC₄ガスが光解離され、かつ光による被エクシング対象物3の励起がなされ、エクシング反応が進行する。

第3図は、VLSIにおいて、上記のようなレーザアシストエクシング法を用いて多結晶SI膜の微細パターンを形成する従来の方法を示す工程断面図である。この従来の方法では、SI基板21表面の酸化SI膜22上に多結晶SI膜23を形成した後、通常の写真刻版技術により所望の形状のレジストパターン14を前記多結晶SI膜23上に形成する(第3図(a))。その後、このレジストパターン14をマスクとして、前記第2図のレーザアシストエクシング装置を用いて多結晶SI膜23をレーザアシストエクシングし、第3図(b)のように所望の微細パターンの多結晶SI膜23を得る。なお、

配線層の表面に酸化SI膜を形成した後、その酸化SI膜をマスクとして半結晶または多結晶SI膜をレーザアシストエクシングし、微細パターンを形成する。

(作用)

半結晶または多結晶SI膜に酸素イオンビームを照射し、酸素イオンを注入すると、注入された酸素イオンは半結晶または多結晶SIと反応して酸化SIに変化する。すなわち、酸化SI膜が形成される。そして、この酸化SI膜が表面にあると、半結晶または多結晶SI膜をレーザアシストエクシングした場合、その部分はエクシング反応が全く進行せず、酸化SI膜はエクシングマスクとして作用する。上記この発明の方法によれば、酸素イオンビームの照射により、半結晶または多結晶SI膜の表面に直接エクシングマスクを形成して、それをマスクとしてレーザアシストエクシングにより半結晶または多結晶SIの微細パターンを形成できる。

(実施例)

以下この発明の一実施例を第1図を基準にして説

明する。第3図(b)において、15は、レーザアシストエクシング時に多結晶SI膜13に照射されるエキシマレーザ光を示す。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、上記のような従来の微細パターン形成方法では、レジストパターン14をエクシングマスクとしているので、レジストの並布、縮れ、現象、ペーリング、レジスト除去という煩雑な工程を要するだけでなく、多結晶SI膜13の加工精度がレジストパターン14の解像力にも依存するので、微細加工上にかける限界がある。

との発明は、以上述べた工程をより加工精度の問題点を除去し、簡単な工程で、かつ優れた加工精度でレーザアシストエクシング法により半結晶または多結晶SI膜の微細パターンを形成することができる半結晶または多結晶SI膜の微細パターン形成方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明では、半結晶または多結晶SI膜の非エクシング領域に酸素イオンビームを照射して、前

用する。

第1図(a)は、SI基板21表面の酸化SI膜22上に多結晶SI膜23を形成した状態を示し、24は、多結晶SI膜23の表面に存在する自然酸化膜層である。この自然酸化膜層24が存在すると、レーザアシストエクシングを行つても、エクシング反応が全く進行しない。

そこで、まず、第1図(b)に示すように、自然酸化膜層24をフッ酸により除去する。

次に、第1図(c)に示すように、酸素イオンビーム25を多結晶SI膜23の非エクシング領域に照射し、該領域の表面に酸素イオンを注入する。すると、注入された酸素イオンは多結晶SIと反応して酸化SI(SiO₂)に変化し、その結果、前記第1図(c)に示すように、多結晶SI膜23の非エクシング領域の表面に酸化SI膜26が形成される。

次に、その酸化SI膜26をマスクとして、第2図に示したレーザアシストエクシング装置を用いて、多結晶SI膜23をレーザアシストエクシングする。この時の様子が第1図(d)に示されており、

特開昭63-51641(3)

図中27は、多結晶SI膜23に照射されるエキシマレーザ光である。

このレーザアシストエッティングを行うと、多結晶SI膜23は第1回(a)に示すように酸化SI膜26の下にのみ残る。これにより、多結晶SI膜23の微細パターンが形成されたことになる。その後、酸化SI膜26を除去する。

なお、以上の一実施例は、多結晶SI膜の微細パターンを形成する場合であるが、同様にして単結晶SI膜の微細パターンを形成することもできる。(発明の効果)

以上詳細に説明したように、この発明の微細パターン形成方法によれば、酸素イオンビームの照射により、単結晶または多結晶SI膜の表面に酸化SI膜からなるエクシママスクを直接形成するようにして、レジストマスクからなるエクシママスクを用いる場合に比較して工程を簡素化することができる。また、電磁レンズで酸素イオンビームを很少に散つて微細な高精度の酸化SI膜を形成することができるので、単結晶または多結晶

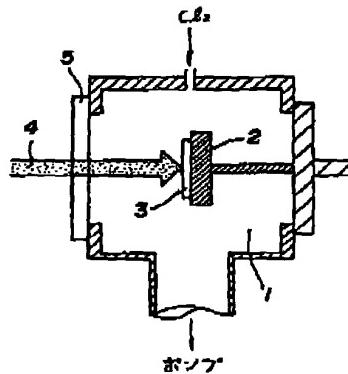
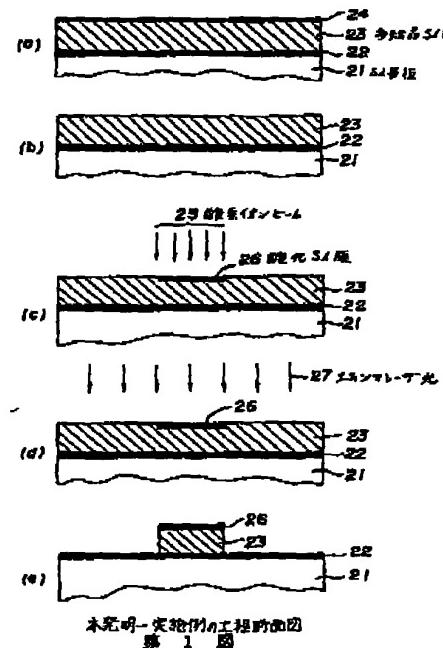
SIの高精度の微細パターンを容易に形成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の半導晶または多結晶SI膜の微細パターン形成方法の一実施例を示す工程断面図、第2図はレーザアシストエッティング装置の一構成例を示す概略図、第3図は往末の多結晶SI膜の微細パターン形成方法を示す工程断面図である。

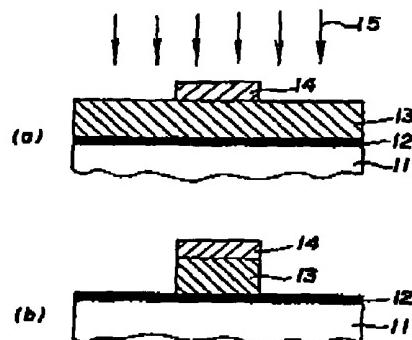
21…SI基板、23…多結晶SI膜、25…酸素イオンビーム、26…酸化SI膜、27…エキシマレーザ光。

特許出願人 沖電気工業株式会社
代理人弁理士 瑞 伸 弘



レーザアシストエッティング装置の概略図
第2図

特許昭63-51041(4)



従来方法の工程断面図
第 3 図